

18.12.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

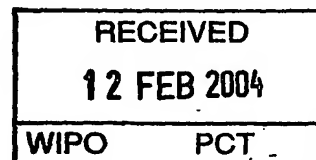
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 1月23日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-014307
[ST. 10/C]: [JP2003-014307]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社アドバンストシステムズジャパン

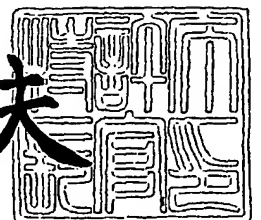


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0207112

【提出日】 平成15年 1月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01R 12/28

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都小金井市前原町 1 - 7 - 2 1

 【氏名】 平井 幸廣

【特許出願人】

 【識別番号】 501348955

 【氏名又は名称】 株式会社アドバンストシステムズジャパン

【代理人】

 【識別番号】 100064414

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 磯野 道造

 【電話番号】 03-5211-2488

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 015392

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0205606

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 F P C 接続用マイクロコネクタ及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プリント基板に F P C 基板を接続するためのコネクタであって、

前記 F P C 基板を位置決めし、クランプ用のレバーを保持するインシュレータと、

前記インシュレータが配設され、複数の微細な接続端子が設けられたプリント基板と、

前記プリント基板と直接接続する高密度の接続端子が設けられた F P C 基板と

を備えたことを特徴とする F P C 接続用マイクロコネクタ。

【請求項 2】 前記 F P C 基板の接続端子は、前記プリント基板の接続端子に直接接続されることを特徴とする請求項 1 に記載の F P C 接続用マイクロコネクタ。

【請求項 3】 前記 F P C 基板に設けられた複数の微細な接続端子の断面形状は、接続面が凹状に形成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の F P C 接続用マイクロコネクタ。

【請求項 4】 プリント基板に F P C 基板を接続するために、前記 F P C 基板に設けられた複数の微細な接続端子の製造方法であって、

厚膜レジストを用いた U V リソグラフィを行う第 1 工程と、

微細メッキ析出を行う第 2 工程と、

を含むことを特徴とする F P C 接続用マイクロコネクタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明はフレキシブルプリント基板（F P C）接続用のマイクロコネクタに関する。

【0002】

【従来の技術】

電子機器は、「より薄く」、「より軽く」のニーズをコンセプトとして開発が行われ、実装密度の高度化に向っている。この技術の1つに「柔軟性（フレキシブル）」という特徴を備えたFPC（Flexible Printed Circuit）基板がある。

このFPC基板を用いたFPC接続用コネクタは、より薄くより軽くというニーズを満足しているとともに、曲線的配線を可能にしている。そして、その応用例として軽さ、薄さが売り物である携帯電話のような商品に採用され、特許文献1が知られている（例えば、特許文献1参照）

【0003】

図5は従来のコネクタ10の断面図であり、図5（a）はコネクタ10にFPC基板30を挿入する前の状態を示す断面図、（b）はコネクタ10にFPC基板30を挿入した状態を示す断面図、（c）はコネクタ10のレバー22によってクランプした状態を示す断面図である。

図5（a）に示すように、ハウジング25は、上方が開口した形状を有し、その両側（図では片側のみ記載）に側壁部26、26が設けられ、その後方から櫛歯状に多数のスリット部が切り込まれており、そのスリット部（図示せず）には多数のコンタクト14が櫛歯状に挿入されてハウジング25と一体となり、プリント基板29に接着されている。コンタクト14の接触片17と固定片18は、ハウジング25の凸部27を上下から挟持し、さらに、弾性支持片15の先端部20は略円柱状に形成されている。この略円柱状に形成された弾性支持片15の先端部20によって、レバー22を回動自在に軸支している。接触片17の上面にはフレキシブル基板30の裏面に形成された接続端子31と電氣的に接触するための接点部19がそれぞれに対応して設けられている。

【0004】

図5（b）に示すように、フレキシブルプリント（以下、FPCという）基板30をハウジング25上の所定の位置にセットした後、レバー22は、矢印方向に回動され、図5（c）に示すように、FPC基板30の接続端子31（図6参照）に接点部19が当接して固定する。

【0005】

また、図6は、図5(c)に示すC-C線の拡大断面図である。図6に示すように、FPC基板30の裏面には接続端子31のピッチPが0.3mmで配設されており、コンタクト14の接触片17の接点部19に当接するように並んでいる。これらの製造には、精密プレス加工とエッチングによるパターン加工が用いられ、この加工技術による最小加工ピッチPは0.1mmまで可能であるとされている。また、接続端子31の最終形状は、エッチングによるため、角（エッジ）がR形状にだれてしまう特性を有している。

【0006】

【特許文献1】

特開2001-210349号公報（図1）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、たとえば、カメラ付き携帯電話、ブラウザ付き携帯電話やモバイルサービス、インターネット接続による各種検索や送信、画像の受送信等の高機能化に伴う配線本数の増加には、従来のFPC接続用コネクタでは、高さ寸法が大きいため、全体の容積が大きくなり、携帯電話のような限られたスペースには、納まらないという問題があった。また、隣接する接続端子との間隔が微小になるために電氣的絶縁を確保して信頼性が高く、しかも携帯電話の高機能化に対応できる大容量のFPC接続用コネクタが要望されていた。

【0008】

そこで、本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、多機能化、高機能化で進化する電子機器に対応できる極小のFPC接続用マイクロコネクタを提供すること、もう1つは、その製造方法を提供することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため請求項1記載のFPC接続用マイクロコネクタの発明は、プリント基板にFPC基板を接続するためのコネクタであって、前記FPC基板を位置決めし、クランプ用のレバーを保持するインシュレータと、前記インシュレータが配設され、複数の微細な接続端子が設けられたプリント基板と、前

記プリント基板と直接接続する高密度の接続端子が設けられたFPC基板とを備えたことを特徴とする。

なお、高密度とは、接続端子のピッチPが0.1mm以下で配列されたものをいい、マイクロコネクタとは、高密度に配列された接続端子および接続装置をいう。

【0010】

この請求項1に記載された発明によれば、複数の微細な接続端子によって、プリント基板に直接（ダイレクト）にFPC基板が接続され、接続本数も大幅に増加できるため、FPC基板の幅を縮小できる。また、従来技術で構成されたパーツが不要になり、高さが半減できるため、高密度にしたFPC接続用マイクロコネクタを提供することができる。

【0011】

請求項2記載の発明は、請求項1に記載のFPC接続用マイクロコネクタであって、前記FPC基板の接続端子は、前記プリント基板の接続端子に直接接続されることを特徴とする。

【0012】

この請求項2に記載された本発明によれば、FPC基板の接続端子に対応する接続端子をプリント基板の上面に設けたことにより、電気回路の短縮のほか、マイクロコネクタの本体がレバーとインシュレータとの2点で構成できることから、高さ寸法を半減でき、加工工数、組立工数を大幅に縮小するとともに、極小のFPC接続用マイクロコネクタを提供することができる。

【0013】

請求項3記載の発明は、請求項1または請求項2に記載のFPC接続用マイクロコネクタであって、前記FPC基板に設けられた複数の微細な接続端子の断面形状は、接続面が凹状に形成されていることを特徴とする。

【0014】

この請求項3に記載された発明によれば、接続面が凹状に形成されていることにより、接点は両端の2ヶ所に限定できる。その凹状の両端のエッジが押圧されると弾性変形を伴いながらも相手端子の酸化被膜を切り込んで接触するため、接

触が確実であり信頼性が2倍に向上できる。

【0015】

請求項4に記載の発明は、プリント基板にFPC基板を接続するために、前記FPC基板に設けられた複数の微細な接続端子の製造方法であって、厚膜レジストを用いたUVリソグラフィを行う第1工程と、微細なメッキ析出を行う第2工程とを含むことを特徴とする。

【0016】

この請求項4に記載された発明によれば、従来技術にないUVリソグラフィを行う第1工程と微細メッキ析出を行う第2工程との組み合わせによって、従来の技術ではできなかった極小ピッチでの製造が可能になったため、多機能化のニーズによるFPC基板の接続端子数の増加に対応することができる。さらに、電氣的絶縁に強いシグナル(SG)とグランド(GND)を交互に配設した高周波伝送回路も容易になり、信頼性を向上させることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本実施形態のFPC接続用マイクロコネクタ1を示す斜視図であり、図2(a)は、インシュレータを取り外した状態で別の方向から見た斜視図、図2(b)は、(a)に示すB-B線の拡大断面図である。

図1に示すように、FPC接続用マイクロコネクタ1は、インシュレータ2と、レバー3と、微細な接続端子であるマイクロコネクタを基板上に有するプリント基板5と、端部の裏面にマイクロコネクタを有するフレキシブルプリント(FPC)基板7とから構成されている。

【0018】

図2(a)に示すように、実装基板であるプリント基板5の上面には、微細加工を施した接続端子6、6…であるマイクロコネクタが露出している。また、図2(b)に示すように、プリント基板5の接続端子6、6…がフラットであるのに対し、FPC基板7の裏面に配設された接続端子8、8…であるマイクロコネクタは、接続面が凹状に形成されているため、接点部は両側の2ヶ所のエッジと

なり、相手端子の酸化被膜を切り込んで接触するため信頼性を2倍に向上することができる。また、電氣的絶縁に強い回路として、シグナル(SG)用とグランド(GND)用を交互に配設した高周波伝送回路にすることにより、隣接する接続端子との間隔が微小であっても信頼性が高く、しかも携帯電話の高機能化に対応できる大容量のFPC接続用コネクタができる。

なお、ここでのピッチ p は、 0.04 mm ($40\text{ }\mu\text{ m}$) である。

【0019】

図3(a)はマイクロコネクタにFPC基板7を挿入する前の状態を示す断面図であり、(b)はFPC基板を挿入した状態を示す断面図、(c)は挿入した後、レバー3にてクランプした状態を示す断面図である。

図3(a)に示すように、インシュレータ2は、絶縁物で成形されており、縦は 6 mm 、横は 10 mm 、高さは 0.9 mm 程の極小のFPC接続用マイクロコネクタの本体である。インシュレータ2の先端の軸支部2aは、円柱状の凸型に形成され、レバー3の凹状部3aが嵌入されてレバー3が回動自在であり、この時のレバー3の最下端部は、偏心カムの外周形状を有し、FPC基板7が挿入されても干渉がないようになっている。

インシュレータ2の下部のフランジ部2bは、プリント基板5の上面に、例えば接着剤等によって固着されている。インシュレータ2の両側面2cの内側には、溝2dが形成され、FPC基板7の厚み方向の位置決めと両サイドの位置決めとがなされ、挿入し易く工夫されている。さらに、弾性部2eと両側面2cとの間には切込み2fが設けられ、弾性部2eが単独で上下に撓み、付勢できるようになっている。

【0020】

レバー3は、全長が 5 mm 程の極小部品であり、インシュレータ2の先端の軸支部2aに嵌入されて回動自在に動くことができるようになっている。回動範囲は、例えば、 $0^{\circ} \sim 110^{\circ}$ であるが、 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ であっても構わない。

プリント基板5の上面には、インシュレータ2が固着され、FPC基板7の接続端子8と接続する接続端子6が露出した形で配置されている。

【0021】

次に、フレキシブルプリント（FPC）基板7を詳細に説明する。

図4は、FPC基板7の三面図であり、（a）はFPC基板7の左側面図、（b）はFPC基板7の平面図、（c）はFPC基板7の正面図である。また、（d）は、図4（a）に示すD部拡大図であり、さらに、（e）は両端に接続端子を有するFPC基板7'の平面図、（f）はその正面図である。

図4（b）に示すように、FPC基板7は幅が8mmの薄膜リボン状の基板であって、柔軟性があり折り曲げができるように、薄くて軽い形状になっている。図4（d）に示すように、FPC基板7の裏面の端部には、約200個の接続端子8、8…がピッチ $p0.04\text{mm}$ （ $40\mu\text{m}$ ）で等間隔に配設されている。これを同じ幅のコネクタとして従来の接続端子のピッチ $P0.3\text{mm}$ （ $300\mu\text{m}$ ）の場合と比較すると、ピッチ $P0.3\text{mm}$ の場合は接続端子が25個であるのに対し、本実施形態では200個となり、従来の8倍に集積度が改善されている。したがって、接続端子を同数とすれば、コネクタの幅を大幅に狭めることができることから、より軽量化が可能である。

図4（d）に示すように、接続端子8、8…の上面は、凹状に湾曲しており、相手部品であるプリント基板5の接続端子6、6…には、両端に突き出た角部8a、8aが酸化被膜を切り込んで当接する。つまり、図3に示すレバー3によって押し付けられ、面圧が高まると、次第に角部8a、8aが弾性変形しながらも接続端子6の表面に形成した微小の酸化皮膜を切り込み、接続端子6に確実に接続される。

【0022】

接続端子8、8…は、エッチング加工よりもメッキ加工によって形成されるのが好ましい。つまり、エッチング加工では、角がだれて凸型になるのに対して、メッキ加工においては、メッキ析出現象によって 90° の角が $88^\circ \sim 85^\circ$ の鋭角な角へ形成され、その結果、図4（d）に示すような凹状のエッジが形成される。

【0023】

FPC接続用マイクロコネクタ1の動作について、図3を参照して詳細に説明する。図3（a）に示すように、マイクロコネクタ1のレバー3を垂直（ 90°

）より少し傾け、回動限度（ 110° ）まで立てる。この時のレバー 3 の最下端部は、偏心カムの外周形状を有しており、FPC 基板 7 が挿入されても干渉がないようになっている。

図 3（b）に示すように、FPC 基板 7 が挿入されてストッパ 4 に突き当たった後、レバー 3 を少し傾ける。この時、レバー 3 の最下端部は、偏心カムの外周形状が変化するためスキマがなくなる。

図 3（c）に示すように、レバー 3 を傾けて FPC 基板 7 を水平位置にセットすることにより、弾性部 2 e の付勢力がレバー 3 を押圧し、プリント基板 5 の接続端子 6 に対して FPC 基板 7 の接続端子 8 を確実に接続させることができる。

【0024】

次に、FPC 接続用マイクロコネクタ 1 の製造方法について説明する。

第 1 工程は、厚膜レジストを用いた UV リソグラフィを行う。厚膜レジストを用いた UV リソグラフィとは、FPC 基板の面上にレジストを均一に厚めに塗布し、約 90° の温度にて加熱乾燥を行い、フォトマスクを塗膜上に密着させて、紫外線を照射する。そして紫外線を露光することによって、フォトマスクパターンを焼き付け、エッチングによって微細加工を行う一連の工程をいう。

なお、レジストの塗布の代わりにドライフィルムの貼付であってもよい。また、UV とは、紫外線（Ultra Violet rays）をいう。

【0025】

第 2 工程である微細メッキ析出とは、メッキの特性の 1 つであり、図 4（d）に示すようにメッキ析出によって、結果として、接続端子 8、8…を凹状に形成させる技術である。

【0026】

メッキの種類は、電解メッキであり、銅の下地地金のニッケルメッキとしている。また、仕上げに金メッキであってもよい。このように、従来技術にない製造方法によって、接続端子 8 のピッチが 0.1mm 以下であり、さらにその半分以下である $40\mu\text{m}$ も可能である。従来技術の限界を越えた領域の微細なコネクタの製造技術を提供することができる。

【0027】

なお、本発明は前記した実施形態に限られるものではなく、技術思想を同じくして変形、改造が可能である。例えば、FPC基板7の接続端子8は、片端の場合、両端の場合を開示したが、両面に形成しても構わない。また、FPC基板7の接続端子8は、プリント基板5の接続端子6であってもよいし、プリント基板5の接続端子6がFPC基板7の接続端子8であっても構わない。

【0028】

【発明の効果】

以上に説明したように請求項1に記載の発明のFPC接続用マイクロコネクタによれば、マイクロコネクタによってプリント基板に直接（ダイレクト）にフレキシブルプリント基板が接続され、接続個数も大幅に増加できるため、フレキシブルプリント基板の幅を縮小できる。また、従来技術で構成されたパーツが不要になり、高さが半減できるため、極小のFPC接続用マイクロコネクタを提供することができる。

【0029】

請求項2に記載された発明によれば、フレキシブルプリント基板の接続端子に対応する接続端子をプリント基板の上面に設けたことにより、電気回路の短縮のほか、マイクロコネクタの本体がレバーとインシュレータとの2点で構成できることから、高さ寸法を半減でき、加工工数、組立工数を大幅に縮小するとともに、極小のFPC接続用マイクロコネクタを提供することができる。

【0030】

請求項3に記載の発明のFPC接続用マイクロコネクタによれば、接続面が凹状に形成されていることから、接点は2ヶ所のエッジに確実に当たるため、信頼性を2倍に向上できる。

【0031】

請求項4に記載された本発明によれば、従来技術にないUVリソグラフィを行う第1工程と微細メッキ析出を行う第2工程との組み合わせによって、従来の技術ではできなかった極小ピッチでの製造が可能になったため、多機能化のニーズによるFPC基板の接続端子数の増加に対応することができる。さらに、電気的絶縁に強いシグナル（SG）とグラウンド（GND）を交互に配設した高周波伝送

回路も容易になり、信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の F P C 接続用マイクロコネクタの斜視図である。

【図 2】

(a) は、マイクロコネクタケースを取り外した状態の別の方向から見た斜視図であり、(b) は、(a) に示す B-B 線の拡大断面図である。

【図 3】

(a) はマイクロコネクタに挿入前の状態を示す断面図であり、(b) はマイクロコネクタに挿入した状態を示す断面図、(c) は挿入した後、レバーにてクランプした状態を示す断面図である。

【図 4】

F P C 基板の三面図であり、(a) は F P C 基板の左側面図であり、(b) はその平面図、(c) はその正面図である。また、(d) は、(a) に示す D 部拡大図であり、(e) は両端に接続端子を有する F P C 基板の平面図、(f) はその正面図である。

【図 5】

従来のコネクタの断面図であり、(a) はコネクタに F P C 基板を挿入する前の状態を示す断面図、(b) はコネクタに F P C 基板を挿入した状態を示す断面図、(c) はコネクタのレバーによってクランプした状態を示す断面図である。

【図 6】

図 5 (c) に示す C-C 線の拡大断面図である。

【符号の説明】

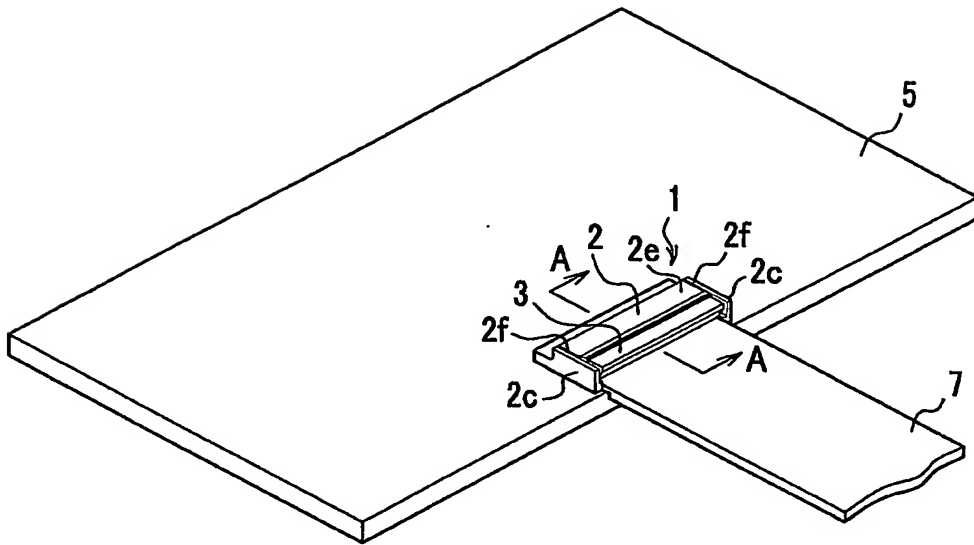
- 1 F P C 接続用マイクロコネクタ
- 2 インシュレータ
 - 2 a 軸支部
 - 2 b フランジ部
 - 2 c 両側面
 - 2 d 溝

- 2 e 弾性部
- 2 f 切込み
- 3 レバー
- 3 a 凹状部
- 4 ストッパ
- 5 プリント基板
- 6 接続端子
- 7 フレキシブルプリント (F P C) 基板
- 8 接続端子
- 8 a 角

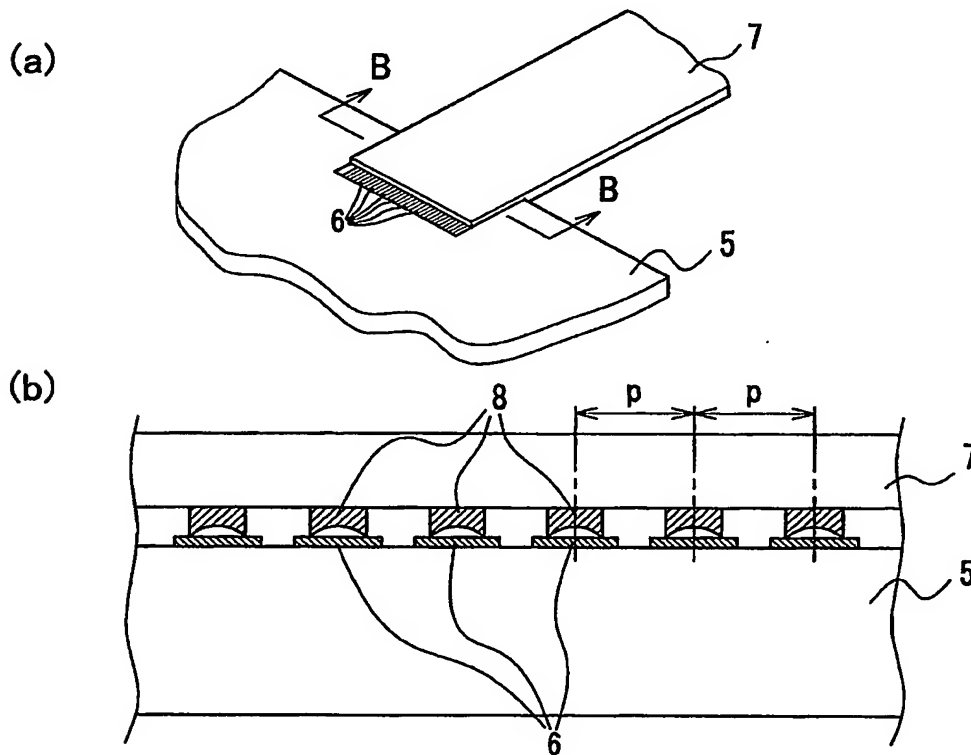
【書類名】

図面

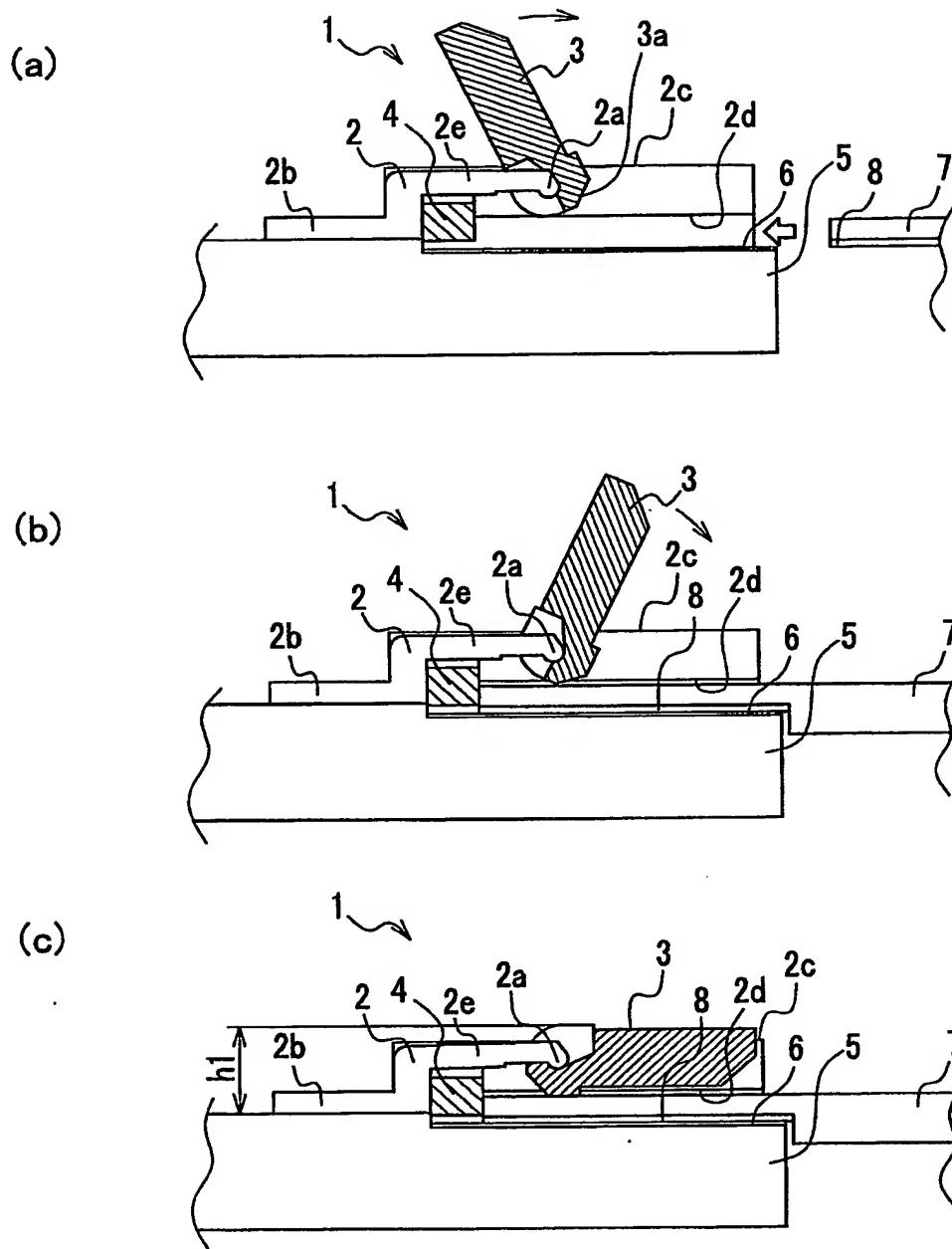
【図 1】



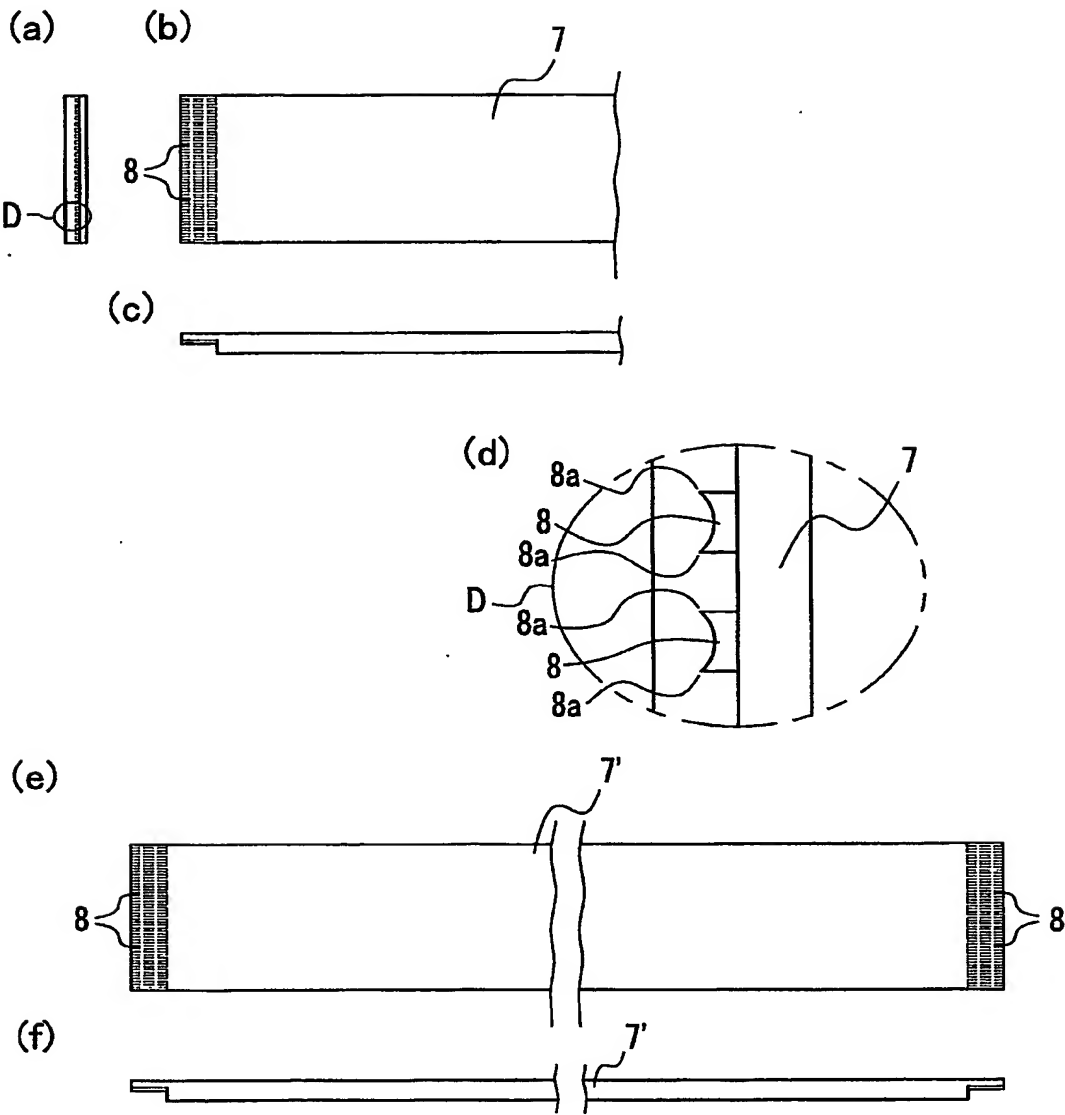
【図 2】



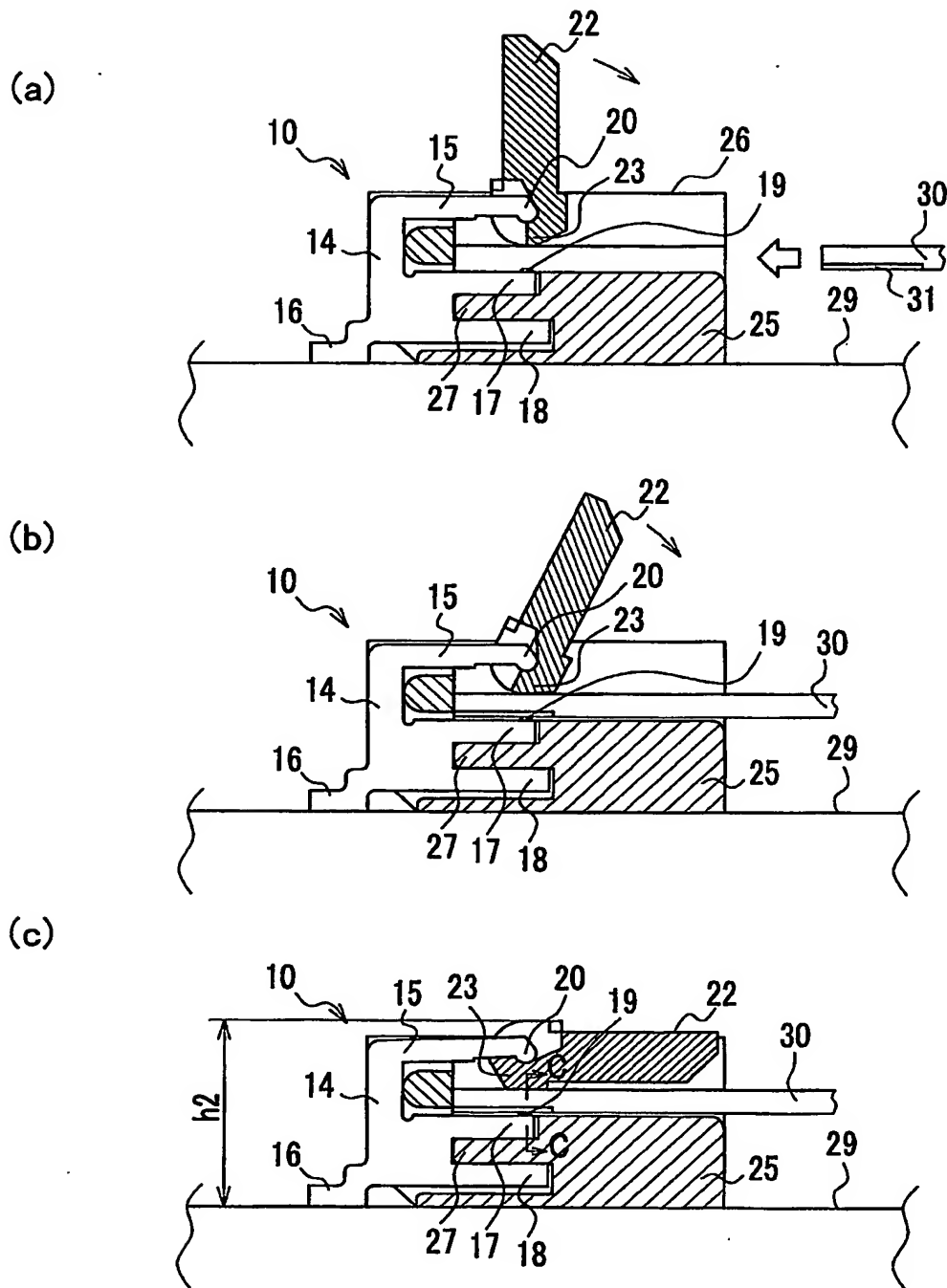
【図 3】



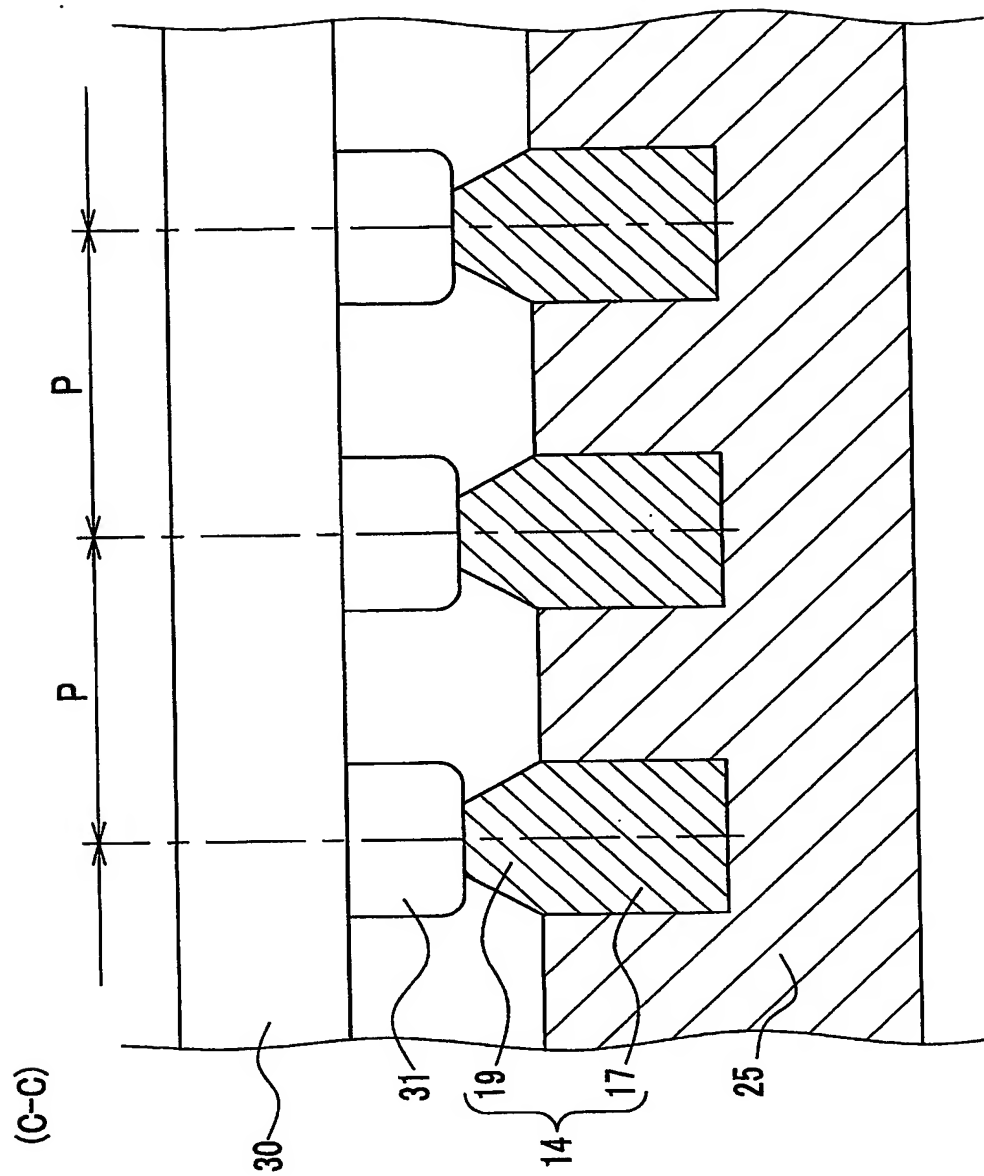
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多機能化のニーズによってFPC基板の接続端子の増加に対応できる極小のFPC接続用マイクロコネクタ及びその製造方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 FPC接続用マイクロコネクタ1は、FPC基板7を位置決めし、クランプ用のレバー3を保持するインシュレータ2と、インシュレータ2が配置され、複数の微細な接続端子6、6…を有するプリント基板5と、プリント基板5に直接接続する複数の微細な接続端子8が設けられたプリント基板7とを備えたことを特徴とする。

【選択図】 図3 (c)

特願 2003-014307

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[501348955]

1. 変更年月日

2001年 9月 4日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都三鷹市下連雀8-7-3

氏 名

株式会社アドバンストシステムズジャパン